

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI SELULOLITIK DARI
TANAH HUTAN MAHONI (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) DI TAMAN
WISATA BU'AT, KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN
NUSA TENGGARA TIMUR**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Biologi**

OLEH

**ANASTASIA NIO MAU
NO. REG : 14118021**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

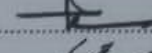
Judul : Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) Di Taman Wisata Bu'at, Kabupaten Timor Tengah Selatan Nusa Tenggara Timur.

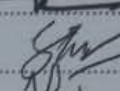
Nama : Anastasia Nio Mau


No. Registrasi : 14118021

Program Studi : Pendidikan Biologi

Skripsi Ini Telah Di Pertahankan Di Hadapan Sidang Dewan Penguji Program Studi Pendidikan Biologi Pada Tanggal 25 Juni 2022 Dan Dinyatakan **LULUS**.

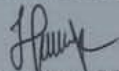
1. Drs. Lukas Seran, M. Kes Penguji I.....

2. Dra. Sardina Ndukang, M. Pd Penguji II.....

3. Hildegardis Missa, S. Pd., M. Si Penguji III.....

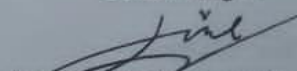
Menyetujui,

Pembimbing I



Hildegardis Missa, S.Pd., M.Si
NIDN: 0817099101

Pembimbing II



Imelda Tidora Sombo, S.Pd., M.Si
NIDN : 0821058801

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Drs. Lukas Seran, M. Kes
NIDN: 0808126602



Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan



Dr. Damianus Talok, MA
NIDN : 0812026001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

‘Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu’

‘Pencobaan-pencobaan yang kamu alami ialah pencobaan-pencobaan biasa, yang tidak melebihi kekuatan manusia. Sebab Allah setia dan karena itu ia tidak akan membiarkan kamu dicobai melampaui kekuatannya. Pada waktu kamu dicobai ia akan memberikan kepadamu jalan keluar, sehingga kamu dapat menanggungnya.’
~1 korintus 10:13~

PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas terselesaikannya karya skripsi ini. Karya skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1. Kedua orang tua saya Bapak Agustinus Mawo Mau dan ibu Rosadalima Mbaru yang menjadi motivasi saya dalam menjalankan hidup dan selalu mendoakan yang terbaik untuk anak-anaknya.*
- 2. Adik saya tercinta Oktavianus Mawo Mau yang menjadi semangat saya dalam menyelesaikan karya tulis ini.*
- 3. Opa Hermanus Pena dan Oma Anastasia Badhe serta mama kecil saya Wilfrida Olu yang selalu memberi semangat dan dorongan bagi saya..*
- 4. Sahabat saya Margaritha Merukh yang menjadi tempat berkeluh kesah dan berjuang bersama.*
- 5. Teman-teman HIMPROSBIO-18.*
- 6. Alamamater tercinta Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.*

ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI SELULOLITIK DARI TANAH HUTAN MAHONI (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) DI TAMAN WISATA BU'AT, KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN NUSA TENGGARA TIMUR

ABSTRAK

Oleh : Anastasia Nio Mau

Hutan mahoni di kabupaten Timor Tengah Selatan merupakan salah satu tempat dimana setiap tahunnya daun dari pohon mahoni akan gugur. Daun dari pohon mahoni yang jatuh akan terurai dengan bantuan mikroorganisme yang ada di tanah hutan mahoni, salah satunya bakteri selulolitik. Pemanfaatan bakteri selulolitik yaitu sebagai penghasil enzim selulase yang dapat digunakan untuk menghidrolisis selulosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri selulolitik dari tanah hutan mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq), melakukan karakterisasi morfologi, dan mengetahui aktivitas enzim selulase pada bakteri selulolitik yang diisolasi pada tanah hutan mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) di taman wisata bu'at, Kabupaten Timor Tengah Selatan Nusa Tenggara Timur.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan teknik pengambilan sampel *Purposive Sampling*. Metode ini dilakukan dengan cara isolasi bakteri menggunakan media selektif *Carboxy Methyl Cellulosa* (CMC). Isolasi bakteri selulolitik dari tanah hutan mahoni di Timor Tengah Selatan, dilakukan dengan metode pengenceran bertingkat yang disebar pada media CMC yang diinkubasi selama 7 hari pada suhu 37°C. koloni bakteri selulolitik yang tumbuh kemudian dilakukan pengamatan morfologi koloni (bentuk, elevasi, tepian, dan warna) dan pengamatan mikroskopis. Pengujian bakteri penghasil selulase dilakukan dengan mentotolkan bakteri terpilih ditengah media CMC dengan penambahan pewarna congo red 1%.

Hasil penelitian diperoleh bahwa bakteri berhasil tumbuh pada media CMC. Dari Hasil isolasi bakteri diperoleh jumlah populasi pada pengenceran 10^{-3} yaitu $1,58 \times 10^{-5}$, pengenceran 10^{-4} yaitu $1,5 \times 10^{-6}$, pengenceran 10^{-5} yaitu $9,2 \times 10^{-6}$, dan pengenceran 10^{-6} yaitu 9×10^{-7} . Kemudian dilakukan pengamatan karakterisasi morfologi dan diperoleh 2 isolat yang mempunyai karakter yang berbeda dan diberi kode isolat AT₁ dan AT₂. Pada kode isolat AT₁ memiliki bentuk bundar, elevasi cembung, tepian licin, dan memiliki warna putih. Sedangkan pada isolat AT₂ memiliki bentuk tak beraturan dan menyebar, elevasi berbukit-bukit, tepian berlekuk, dan memiliki warna putih. Hasil karakteristik mikroskopis pada isolat AT₁ memiliki bentuk sel Bacillus, susunan sel tunggal, dan memiliki gram positif. Sedangkan AT₂ memiliki bentuk sel coccus, susunan sel berpasangan dan memiliki gram positif. Hasil uji aktivitas menunjukkan bahwa isolat AT₁ dan AT₂ terdapat zona bening dengan diameter zona bening yang berbeda.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bakteri selulolitik berhasil di isolasi dan dari hasil isolasi memiliki morfologi yang berbeda-beda serta diperoleh dua isolat yang mampu menghasilkan selulosa.

Kata kunci : Bakteri Selulolitik, Isolasi, Karakterisasi Morfologi, Tanah Hutan Mahoni (*Swietenia Mahagoni* (L.) Jacq).

**ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CELLULOLYTIC BACTERIA
FROM MAHONYON FOREST (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) IN BUILD
TOURISM PARK, SOUTH CENTRAL TIMOR REGENCY
EAST NUSA TENGGARA**

ABSTRACT

By : Anastasia Nio Mau

The mahogany forest in Timor Tengah Selatan district is one of the places where the leaves of the mahogany tree fall every year. Leaves from fallen mahogany trees will decompose with the help of microorganisms in the mahogany forest soil, one of which is cellulolytic bacteria. The utilization of cellulolytic bacteria is as a producer of cellulase enzymes that can be used to hydrolyze cellulose. This study aims to isolate cellulolytic bacteria from mahogany forest soil (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq), perform morphological characterization, and determine cellulase enzyme activity on cellulolytic bacteria isolated in mahogany forest soil (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) in the park. tourism, South Central Timor Regency, East Nusa Tenggara.

This research is a descriptive research with purposive sampling technique. This method is carried out by isolating bacteria using *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) selective media. Isolation of cellulolytic bacteria from mahogany forest soil in South Central Timor, was carried out using the multilevel dilution method which was spread on CMC media which was incubated for 7 days at 37°C. Cellulolytic bacterial colonies that grew were then observed for colony morphology (shape, elevation, edge, and color) and microscopic observations. Cellulase-producing bacteria were tested by spotting selected bacteria in the middle of CMC media with the addition of 1% Congo red dye.

The results showed that the bacteria were successful in growing on CMC media. From the results of bacterial isolation, the total population in the 10^{-3} dilution is 1.58×10^{-5} , the 10^{-4} dilution is 1.5×10^{-6} , the 10^{-5} dilution is 9.2×10^{-6} , and the 10^{-5} dilution is 9×10^{-7} . Then, the morphological characterization was observed and 2 isolates had different characters and were coded AT₁ and AT₂ isolates. The isolate code AT₁ has a round shape, convex elevation, smooth edges, and has a white color. Meanwhile, the AT₂ isolate had an irregular and diffuse shape, hilly elevation, curved edges, and a white color. The results of microscopic characteristics on AT₁ isolates had the shape of Bacillus cells, single cell arrangement, and were gram positive. While AT₂ has a coccus cell shape, the arrangement of cells in pairs and has a positive gram. The activity test results showed that AT₁ and AT₂ isolates had clear zones with different diameters of clear zones.

The conclusion of this study is that cellulolytic bacteria were isolated successfully and from the results of the isolation they had different morphologies and two isolates were obtained that were able to produce cellulose.

Keywords: Cellulolytic Bacteria, Isolation, Morphological Characterization, Mahogany Forest Soil (*Swietenia Mahagoni* (L.) Jacq).

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis haturkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) Di Taman Wisata Bu'at, Kabupaten Timor Tengah Selatan Nusa Tenggara Timur”** dengan baik.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis tidak bekerja sendiri, tetapi skripsi ini selesai berkat kerja sama dari berbagai pihak, yang telah membantu penulis dengan menyumbang tenaga, pendapat, ide dan gagasan serta rela meluangkan waktunya dalam penyelesaian skripsi ini. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang amat tulus kepada:

1. Bapak Dr. Damianus Talok, MA, Selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
2. Bapak Drs. Lukas Seran, M. Kes selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Hildegardis Missa, S.Pd., M.Si selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu di tengah kesibukan untuk memberikan masukan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Imelda Tidora Sombo, S.Pd., M.Si selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak, Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan pengetahuan dengan tulus kepada penulis.

6. Pegawai Tata Usaha yang sudah melancarkan segala urusan administrasi.
7. Bapak, Mama, Opa, Oma Serta Adik Tercinta yang telah memberikan dukungan lewat doa dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat dan Teman-teman program studi pendidikan biologi angkatan 2018, yang sudah dengan caranya sendiri memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahawa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini.

Kupang, 25 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri.....	5
B. Menghitung Angka Lempeng Total Bakteri.....	6
C. Bakteri Selulolitik.....	10
D. Selulosa.....	11
E. Enzim Selulase.....	12
F. Peran Bakteri Selulolitik.....	14
G. Tanaman Mahoni.....	14

H. Tanah.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	17
B. Populasi Dan Sampel.....	17
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	18
D. Prosedur Penelitian.....	18
E. Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	23
B. Pembahasan.....	29
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	34
B. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
2.1	Ketentuan Penentuan Angka Lempeng Total Bakteri.....8
2.2	Contoh Penghitungan Bakteri Berdasarkan Jumlah 2 Sektor.....9
2.3	Contoh Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri Dengan 4 Sektor.....9
4.1	Jumlah Populasi Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mahoni Kabupaten Timor Tengah Selatan Berdasarkan Metode Hitung Cawan.....23
4.2	Karakterisasi Morfologi Isolat Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mahoni Kabupaten Timor Tengah Selatan.....24
4.3	Pewarnaan Gram Isolat Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mahoni Di Kabupaten Timor Tengah Selatan.....25
4.4	Jumlah Isolat Bakteri Selulolitik Yang Diperoleh Dari Hasil Isolasi Bakteri Pada Tanah Hutan Mahoni Di Kabupaten Timor Tengah Selatan.....27
4.5	Indeks Zona Bening Isolat Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mahoni.....28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
2.1 Struktur Selulosa.....	12
2.2 Hidrolisis Selulosa Pangan Enzim Selulase Diperlukan	13
3.1 Peta Lokasi Taman Wisata Bu'at.....	17
4.1 Zona Bening Menunjukkan Aktivitas Selulase Isolat Bakteri Dari Tanah Hutan Mahoni Kabupaten Timor Tengah Selatan	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal.
1. Alat, Bahan, Dan Fungsinya.....	39
2. Gambar Dokumentasi.....	41